

## Beschreibung

### Verfahren und Vorrichtung zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalysesystem gemäß Anspruch 1 sowie eine Schutzsystemvorrichtung gemäß Anspruch 13.

Seit der Versenkung des israelischen Zerstörers "EILAT" durch Styx-Flugkörper der ägyptischen Marine im Jahre 1967 stellen Seezielflugkörper eine massive Bedrohung für Schiffe dar.

Moderne Seezielflugkörper besitzen für die Endphasenlenkung Radar (RF)-, Infrarot (IR)- oder DUAL MODE (RF/IR)-Sensoren. Durch entsprechende "intelligente" Datenanalysen sind diese Flugkörper in der Lage, zwischen Ziel und Falschziel zu unterscheiden.

Diese flugkörperimmanenten Datenanalysen umfassen mittlerweile alle relevanten zeitlichen, räumlichen, spektralen und kinematischen Merkmale, wie zum Beispiel:

- RF-/IR-Signaturanalyse (Dual Mode Zielsuchköpfe)
- Abbildende Verfahren (Imaging IR)
- Signalfrequenzanalyse (FFT-Analysen)
- Räumliche Höhen-, Tiefen- und Seitendiskriminierung
- Kanten-Track-Verfahren
- Bild- zu Bild Korrelation
- Geschwindigkeit und Beschleunigung

Zum Schutz von militärischen Objekten vor Flugkörpern werden seit längerer Zeit im Stand der Technik RF- und IR-Täuschkörper eingesetzt. Diese wurden ebenso wie die Flugkörper im Laufe der Zeit optimiert und stellen  
5 eine wirksame Gegenmaßnahme dar.

Allerdings sind die derzeitigen Täuschkörper bzw. Täuschkörperverfahren gegen die Bedrohung eines Schiffes durch Lenksuchwaffen wegen der doch eher unbefriedigenden Nachahmung der Schiffssignatur in sämtlichen  
10 Spektralbereichen, in denen die Sensorik der angreifenden Flugkörper arbeitet, nicht optimal geeignet.

Insbesondere wird durch die bekannten Täuschkörperverfahren bzw. -systeme die "und"-verknüpfte Forderung nach:

15

- der richtige Täuschkörper
- zur richtigen Zeit
- am richtigen Ort

20 unter der Prämisse einer jeweils höchstmöglichen Schiffsähnlichkeit nur bedingt erfüllt.

Die DE 38 35 887 A1 beschreibt eine Patrone zur Scheinzielerzeugung, insbesondere zur Verwendung bei Panzern zum Schutz gegen  
25 sensorgelenkte Munition. Die Scheinzielpatrone ist als Dual-Mode-Munition ausgebildet, wobei sie Kornerreflektoren zur Imitation der Radarsignatur eines Panzers und Brandsätze zur Imitation der Infrarotsignatur eines Panzers enthält. Kornerreflektoren und Brandsätze werden durch eine Sprengladung so verteilt, dass sich eine Panzersignatur in beiden  
30 Spektralbereichen ergibt.

Eine Infrarotwirkmasse zur Scheinzielerzeugung wird beispielsweise in der DE 43 27 976 C1 beschrieben. Hierbei handelt es sich um eine Flaremasse auf Basis von rotem Phosphor, welche bevorzugt im mittelwelligen Bereich bei Abbrand abstrahlt. Diese Flares können - in entsprechende  
5 Täuschkörpermunitionen eingebaut - beispielsweise zum Schutz von Panzern, Schiffen und Bohrplattformen eingesetzt werden.

Die DE 196 17 701 A1 beschreibt ebenfalls ein Verfahren zum Bereitstellen eines Scheinziels zum Schutz von Land-, Luft-, oder Wasserfahrzeugen zur  
10 Abwehr von im Dual-Mode oder seriell operierenden Lenksuchflugkörpern, wobei eine im IR-Bereich Strahlung aussendende und eine RF-Strahlung rückstreuende Wirkmasse in der richtigen Position als Scheinziel simultan zur Wirksamkeit gebracht werden.

15 Die EP 1 336 814 A2 offenbart ein RADAR-counter measure-system zum Schutz von Schiffen durch in Azimut und Elevation definiertes Ausbringen von Corner-Reflektoren in die Flugbahn eines anfliegenden Flugkörpers.

Darüber hinaus offenbart die DE 199 43 396 Täuschkörper sowie ein  
20 Verfahren zum Bereitstellen eines Scheinzieles, beispielsweise zum Schutz von Schiffen, zur Abwehr von Flugkörpern, die sowohl einen im Infrarot- oder Radarbereich als auch einen in beiden Wellenlängenbereichen gleichzeitig oder seriell operierenden Zielsuchkopf aufweisen, wobei eine im IR-Bereich Strahlung aussendende IR-Wirkmasse auf Basis von Flares und eine RF-  
25 Strahlung rückstreuende Wirkmasse auf Basis von Dipolen in der richtigen Position als Scheinziel simultan zur Wirksamkeit gebracht werden, wobei ein Verhältnis von Dipolmasse zu Flarewirkmasse von ca. 3,4:1 bis 6:1 verwendet wird; und Flares verwendet werden, die eine um ca. 0,5 bis 1,5 m/s größere Sinkgeschwindigkeit aufweisen als die Dipole.

HERRMANN, Helmut wt 2/89 'Tarnen und Täuschen bei der Marine' offenbart ein Verfahren zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalysesystem. Diese Druckschrift beschreibt ferner, dass der sich in Richtung des zu schützenden Schiffes bewegend  
5 Flugkörper durch geeignete Sensoren erfasst, lokalisiert und seine voraussichtliche Flugbahn mittels eines Computers berechnet wird.

Für eine erfolgreiche Abwehr des Flugkörpers müssen gemäß HERRMANN die Anflugrichtung, Azimut und Elevation sowie die Entfernung bekannt sein.  
10 Darüberhinaus beschreibt HERRMANN die Abhängigkeit des wirksamen Chaff-Einsatzes vom Schiffskurs, Windstärke und Windrichtung, sowie Richtung der Flugkörperbedrohung. HERRMANN beschreibt ebenfalls die Verwendung und Berücksichtigung der Schiffseigendaten Fahrgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegung zum  
15 wirkungsvollen Ausbringen von Täuschkörpern.

Ebenso wird beschrieben, dass ein Computer einen optimalen Schiffskurs und eine optimale Schiffsfahrt zur Unterstützung der Trennung des  
20 feuerleiternergestützt ausgegebenen Täuschkörpergebildes vom zu schützenden Schiff berechnet wird.

Ein ähnliches Schiffsschutzsystem wird in US 4,22,306 offenbart, welches jedoch nicht über den Offenbarungsgehalt des Artikels von HERRMANN  
25 hinausgeht.

Die Erzeuger spezieller Täuschkörpermuster in Abhängigkeit von Täuschkörper und Angriffsstruktur werden nicht beschrieben.

Zwar beschreiben alle genannten Dokumente Täuschkörper bzw.  
30 Scheinzielerzeugungen mit teilweise schiffsähnlicher Signatur. In Kombination mit den zur Verfügung stehenden Täuschkörperwurfanlagen ist

jedoch ein wirksamer zeitlicher und räumlicher Täuschkörpereinsatz zum Schutz von Schiffen mit keinem der bislang beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen optimal erreichbar.

5 Die meisten Täuschkörper werden entweder als Täuschkörperraketen oder nach dem Mörserprinzip aus starren Werferanlagen ausgebracht, so dass eine genaue Positionierung nicht möglich ist. Selbst bei Verschuß aus richtbaren Täuschkörperwurfanlagen ist die geforderte zeitliche und räumliche Staffelung der Täuschkörper mit den bislang beschriebenen  
10 Verfahren und Vorrichtungen äußerst schwierig, da eine sequentielle Ausbringung mit spontan (als Reaktion auf die aktuelle Bedrohungssituation) wählbaren Abschussintervallen und spontan wählbaren Schussentfernungen nicht realisiert werden kann.

15 Ausgehend vom Stand der Technik des Artikels von HERRMANN ist es daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Schützen von Schiffen mittels Täuschkörpern zur Verfügung zu stellen.

20 Verfahrenstechnisch erfolgt die Lösung dieser Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Vorrichtungstechnisch wird die obige Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 13 gelöst.

25

Folgende Anforderungen werden an ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schutz von Schiffen vor "intelligenten" endphasengelenkten Flugkörpern gestellt:

30 Ein effektives Täuschkörperverfahren bzw. -system muss gewährleisten, dass in Abhängigkeit von

- Flugkörpertyp
- Flugkörperangriffsrichtung
- Flugkörperentfernung
- 5 ▪ Flugkörpergeschwindigkeit
- Schiffsaspekt/-signatur
- Fahrtrichtung des Schiffes
- Schiffsgeschwindigkeit
- überlagerten Schiffseigenbewegungen (Rollen, Nicken)
- 10 ▪ Windgeschwindigkeit
- Windrichtung

- innerhalb kürzester Zeit ein Täuschkörpergebilde bzw. -muster generiert werden kann, welche sowohl hinsichtlich Form und Größe als auch bezüglich
- 15 Einsatzentfernung, Einsatzhöhe, Einsatzrichtung und zeitlicher Staffelung völlig flexibel ist und insbesondere den Bedingungen auf See mit teilweise erheblichem Seegang und starkem Wind Rechnung trägt.

- Dieses Täuschkörpergebilde muss dabei der Schiffssignatur in allen für die
- 20 Flugkörperzielsuchköpfe relevanten spektralen, räumlichen und zeitlichen Kriterien entsprechen. Das Täuschkörpergebilde muss aus einzelnen Täuschkörpermunitionen zusammengesetzt werden, um eine möglichst hohe Flexibilität und Variationsmöglichkeit hinsichtlich Form und Größe des Täuschkörpergebildes gewährleisten zu können.

- 25 Die Täuschkörper umfassen Täuschkörpermunitionen, die entweder RF-, und/oder IR- und/oder kombinierte RF/IR-Wirkmassen aufweisen, um die RF- und IR-Signatur des Schiffes nachbilden zu können,

- 30 Das erfindungsgemäße Verfahren verwendet Täuschkörpermunitionen deren erzeugter Scheinzieldurchmesser jeweils etwa 10 m bis 20 m

entspricht, um die räumliche Signatur des zu schützenden Schiffes nachbilden zu können,

Erfindungsgemäß sind die Täuschkörper derart ausbringbar, dass durch die  
5 Anordnung von einzelnen Täuschkörpermunitionen, im speziellen in der Weite und Höhe gestaffelten Mustern, eine schiffsähnliche Ausdehnung und Bewegung des Täuschkörpergebildes erzeugt wird, welches sich vom zu schützenden Schiff separiert.

10 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der Schutzsystemvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist gewährleistet, dass in Abhängigkeit aller beschriebenen Eingangsparameter (Flugkörper, Schiff, Wind), spontan ein Täuschkörpergebilde generiert werden kann, welches bezüglich der Parameter

15

- Art der Täuschkörpermunitionen (IR, RF, IR/RF),
- Anzahl der unterschiedlichen Arten an Täuschkörpermunitionen,
- Zeitintervall zwischen der Ausbringung der einzelnen Täuschkörpermunitionen,
- 20 ▪ räumliche Ausbringkoordinaten der einzelnen Täuschkörper,
- Kinematik des Täuschkörpergebildes; sowie
- Form und Größe des Täuschkörpergebildes

völlig flexibel ist und somit den oben beschriebenen Anforderungen genügt.

25

Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalysesystem, wobei

30

(1) der sich in Richtung des zu schützenden Schiffes bewegende Flugkörper durch geeignete Sensoren erfaßt,

lokalisiert und seine voraussichtliche Flugbahn mittels eines Computers berechnet wird;

5 (2) die Art der von dem Flugkörper durchgeführten Zieldatenanalyse mittels geeigneter Sensoren und Algorithmen erfaßt wird und der Flugkörper hinsichtlich seiner Art der Zieldatenanalyse klassifiziert wird;

10 (3) die aktuelle Windgeschwindigkeit und Windrichtung mittels Windmeßsensoren kontinuierlich erfaßt wird;

(4) die Schiffseigendaten:  
Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und  
Nickbewegungen, mittels Bewegungs- und/oder  
15 Navigationssensoren kontinuierlich erfaßt werden;

(5) die erfaßten Daten aus (1) bis (4) an einen Feuerleitrechner mittels Datenschnittstellen übermittelt werden;

20 (6) wenigstens ein Täuschkörperwerfer mittels des Feuerleitrechners angesteuert wird und der Verschuß von Täuschkörpermunitionen eingeleitet wird, wobei der Feuerleitrechner aufgrund der ausgewerteten Sensordaten das Ausbringen der Täuschkörper hinsichtlich:

25

- Art des Munitionstyps;
- Anzahl der unterschiedlichen Munitionstypen;
- des zeitlichen Verschußabstandes zwischen aufeinanderfolgenden Munitionen;
- 30 - der Abfeuertichtung in Azimut und Elevation, einer jeden Munition, einschließlich des Ausgleichs von Roll- und

Nickbewegungen des Schiffes;

- der Verzögerungszeit der Munitionen vom Abschluß bis zur Aktivierung der Wirkladung und somit die Entfernung der Täuschkörperwirkung;

5

steuert; und

10

- (7) der Feuerleitreechner einen optimalen Schiffskurs und eine optimale Schiffsfahrt zur Unterstützung der Trennung des Feuerleitreechner-gestützt ausgegebenen Täuschkörpergebildes vom zu schützenden Schiff berechnet; wobei

15

- (8) als Windmeßsensoren die schiffseigene Windmeßanlage verwendet wird; und wobei

20

- (9) die Schiffseigendaten durch die Navigationsanlage und die Kreiselstabilisierungsanlage des zu schützenden Schiffes oder mittels separater Beschleunigungssensoren, insbesondere Nick-, Roll- oder Gyrosensoren, erfaßt werden, wobei

25

- (10) in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der Angriffsstruktur ein bestimmtes Täuschkörpermuster erzeugt wird, wobei das geeignete Täuschkörpermuster für die jeweilige Bedrohungsart, gekennzeichnet durch Flugkörpertyp und Anflugsverhalten in einer Datenbank abgelegt ist und vom Feuerleitreechner nach Erkennen des Flugkörpertyps und der Angriffsstruktur abgerufen wird, um ein entsprechendes Täuschkörpermuster aufzubauen.

30

Es ist bevorzugt, dass zur Erfassung des anfliegenden Flugkörpers RF und/oder IR und/oder UV-Sensoren verwendet werden. Vorzugsweise werden die schiffseigenen Aufklärungsradare verwendet.

- 5 Vorzugsweise werden zur Erfassung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit die Windmesssensoren der schiffseigenen Windmessenanlage verwendet.

- 10 Ferner werden die Schiffseigendaten durch die Navigationsanlage und die Kreiselstabilisierungsanlage an Bord des zu schützenden Schiffes oder mittels separater Beschleunigungssensoren, insbesondere Nick- und Rollbewegungen, erfasst.

- 15 Als Datenschnittstellen werden beispielsweise standardisierte Schnittstellen, insbesondere NTDS, RS232, RS422, ETHERNET, IR, oder BLUETOOTH-Schnittstellen verwendet.

- 20 Als Täuschkörpermunitionen werden solche mit RF-, IR-, und kombinierter RF/IR - Wirkmassen sowie an sich bekannte Radarreflektoren (Airborne Radar Reflectors), verwendet.

- 25 Als Feuerleitrechner wird vorzugsweise ein Personal Computer, eine Microcontroller-Steuerung oder eine SPS-Steuerung verwendet, wobei der Feuerleitrechner die ermittelten Daten zum Ausbringen des Täuschkörpergebildes über eine standardisierte Datenschnittstelle, insbesondere über einen CAN-Bus (Controller Area Network Bus) an die Täuschkörperwerfer übermittelt.

- 30 Hierbei ist es eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wenn als Täuschkörper ein Radiofrequenzreflektor, insbesondere ein Radarreflektor, bevorzugt ein Winkelreflektor, vorzugsweise ein

Radarreflektor mit acht dreiflächigen Winkelreflektoren (tri-hedrals), besonders bevorzugt einen an sich bekannten Corner-Reflektor; vorzugsweise in Form von Netzen oder Folien, verwendet wird.

- 5 Die erfindungsgemäße Schutzsystemvorrichtung, welche sich zur Durchführung des Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung eignet, ist ausgestattet mit:

wenigstens einem Computer;

10

Sensoren zur Erfassung von sich einem zu schützenden Schiff nähernden endphasengelenkten Flugkörpern, die ein Zieldatenanalysesystem zur Unterscheidung von Echt- und Falschziel aufweisen;

15

Sensoren zur Erfassung der Anflugsrichtung, Entfernung und Geschwindigkeit der Flugkörper;

20

einer Windmeßeinrichtung für Windgeschwindigkeit und Windrichtung;

25

Bewegungs- und/oder Navigationssensoren zur Erfassung der Schiffseigendaten: Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegungen;

30

wenigstens einem Feuerleitrechner, wobei insbesondere Feuerleitrechner und Computer eine Einheit bilden; und wobei der Feuerleitrechner mit den Sensoren über Datenschnittstellen kommuniziert;

5 wenigstens einem auf dem Schiff angeordneten in Azimut und Elevation richtbaren Täuschkörperwerfer, der mit Täuschkörpermunitionen bestückt ist, wobei die Munitionstypen RF, IR, und kombinierte RF/IR-Munitionen sowie entfaltbare Cornerreflektoren umfassen; wobei

10 der Computer eine Datenbank aufweist, in welcher geeignete Täuschkörpermuster für den jeweiligen Flugkörpertyp und die jeweilige Angriffsstruktur abgelegt sind, welche es ermöglichen, in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der Angriffsstruktur ein bestimmtes Täuschkörpermuster zu erzeugen, um ein Schiff wirksam vor der erkannten Bedrohung zu schützen.

15 Ein geeigneter Täuschkörperwerfer kann beispielsweise folgende Komponenten aufweisen:

- eine Abfeuerplattform als Träger der einzelnen Täuschkörpermunitionen;
- eine elektrische Abfeuereinrichtung, welche die einzelnen  
20 Täuschkörpermunitionen in beliebig einstellbaren zeitlichen Abständen abfeuert,
- einen Elevationsantrieb zur Höhenbewegung der Abfeuerplattform,
- einen Azimutantrieb zur Seitenbewegung der  
25 Abfeuerplattform,
- eine Basisplattform zur Aufnahme der Antriebe,
- Schockdämpfer an der Basisplattform zur Dämpfung von rapiden Schiffsbewegungen, insbesondere aufgrund von Minensprengschocks;

- STEALTH-Verkleidungen zur Verminderung der Eigensignatur im RF- und IR-Bereich, vorzugsweise ausgebildet aus schräggestellten Metall- oder Kohlefaserflächen; sowie
- eine geeignete Schnittstelle, welche die Verzögerungszeit der Tauschkörpermunition(en) vom Abschuß bis zur Aktivierung der Wirkladung unmittelbar vor dem Abschuß vom Tauschkörperwerfer an die Tauschkörpermunition(en) überträgt, vorzugsweise ausgebildet als elektrische Steckverbindung oder als induktive Verbindung über zwei korrespondierende Spulen.

10

Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aufgrund der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung.

Es zeigt:

15

Fig. 1 eine beispielhafte Schutzsystemvorrichtung in schematischer Ansicht;

20

Fig. 2a ein beispielhaftes erfindungsgemäß ausgebrachtes Tauschkörpergebilde schematischer Draufsicht als Gegenmaßnahme zu einem angreifenden RF-gelenkten Flugkörper;

25

Fig. 2b ein beispielhaftes erfindungsgemäß ausgebrachtes Tauschkörpergebilde in schematischer Seitenansicht als Gegenmaßnahme zu einem IR-gelenkten Flugkörper;

Fig. 3-7 unterschiedliche Tauschkörpermuster;

30

Fig. 8 ein schematisches Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Tauschkörpersystems;

Fig. 9 die wesentlichen Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung;  
und

Fig. 10 eine schematische Darstellung der Ausbildung eines  
5 Täuschkörpermusters an den Sollkoordinaten.

Fig. 1 zeigt in schematischer Ansicht eine erfindungsgemäße  
Schutzsystemvorrichtung.

10 Ein das zu schützende Schiff angreifender Flugkörper wird mittels geeigneter Sensoren detektiert, lokalisiert und identifiziert (Fig. 1, A), wobei diese Sensoren vorzugsweise RF-, IR- und/oder UV-Sensoren umfassen (z.B. EloUM-Anlagen wie FL1800, MSP, MILDS oder dergleichen).

15 Mittels geeigneter Sensorik wird kontinuierlich die aktuelle Windgeschwindigkeit und Windrichtung erfasst (Fig. 1, A), wobei diese Sensorik im Beispielsfalle durch die schiffseigene Windmessenanlage realisiert ist.

20 Die Schiffseigendaten werden ebenfalls mittels geeigneter Sensorik erfasst. Im Beispielsfalle werden Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Rollbewegungen und Nickbewegungen des zu schützenden Schiffes erfasst (Fig. 1 A), wobei diese Sensorik im Ausführungsbeispiel von der schiffseigenen Navigations- und Kreiselstabilisierungsanlage übernommen  
25 wird. Selbstverständlich können die Messungen dieser Parameter auch durch separate Vorrichtungen zur Ermittlung der Roll- und Nickbewegungen des Schiffes realisiert werden.

Die ermittelten Sensordaten werden mittels geeigneter Datenschnittstellen  
30 an einen Feuerleitrechner übertragen (Fig. 1, B), wobei diese

Datenschnittstellen im vorliegenden Ausführungsbeispiel als RS232 Schnittstellen ausgeführt sind.

Andere mögliche standardisierte Schnittstellen umfassen z.B. NTDS, RS  
5 422, ETHERNET, IR- oder BLUETOOTH-Schnittstellen.

Im Falle eines detektierten anfliegenden Flugkörpers wird ein  
Täuschkörperwerfer in Fig. 1, C mit Hilfe eines geeigneten Feuerleitrechners,  
im Beispielsfalle ein PC, angesteuert.

10

Die Ansteuerung des Täuschkörperwerfers und der Verschuß der  
Täuschkörpermunitionen, welche in Fig. 1 im Abschnitt D dargestellt sind,  
erfolgt im Beispielsfalle hinsichtlich:

- der Art der verschiedenen Täuschkörpermunitionen, (RF, IR,  
15 kombiniert RF/IR),
- der Anzahl der verschiedenen Täuschkörpermunitionstypen (RF, IR,  
RF/IR),
- des zeitlichen Verschußabstandes zwischen aufeinanderfolgenden  
Täuschkörpermunitionen,
- 20 - der Abfeuerrichtung in Azimut (einschließlich des Ausgleichs von Roll-  
und Nickbewegungen des Schiffes) einer jeden Täuschkörpermunition,
- der Abfeuerrichtung in Elevation (einschließlich des Ausgleichs von  
Roll- und Nickbewegungen des Schiffes) einer jeden Täuschkörpermunition,
- 25 - der Verzögerungszeit der Täuschkörpermunition(en) vom Abschuss  
bis zur Aktivierung der Wirkladung; sowie
- der Berechnung des optimalen Schiffskurses und Schiffsfahrt zur  
Unterstützung der Separationskinematik des Täuschkörpergebildes, wobei  
30 dieser Feuerleitrechner im Beispielsfalle durch einen Personal Computer

realisiert wird. Alternativ kann auch eine Microcontroller-Steuerung oder eine SPS-Steuerung als Feuerleitrechner eingesetzt werden.

5 Im Beispielsfalle werden die berechneten Daten des Feuerleitrechners hinsichtlich optimalem Schiffskurs und Schiffsgeschwindigkeit mittels einer RS 232 Datenschnittstelle an den Kommandostand des Schiffes übertragen. (Fig. 1, B). Alternativ können auch andere standardisierte Schnittstellen z.B., NTDS, RS 422, ETHERNET, IR- und BLUETOOTH-Schnittstellen verwendet werden.

10

Die Übertragung der Daten des Feuerleitrechners an einen oder mehrere Täuschkörperwerfer (Fig. 1, B), erfolgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel über CAN-Bus-Schnittstellen.

15 Der beispielhaft eingesetzte Täuschkörperwerfer ist mindestens in zwei Achsen (Azimut und Elevation) drehbar (Fig. 1, C). Zur Ausbringung eines Täuschkörpergebildes, welches in Fig. 1 im Abschnitt E dargestellt ist, werden die Täuschkörpermunitionen in Elevation und Azimut gerichtet verschossen.

20

Die im Beispielsfalle verwendete Täuschkörperwurfanlage beinhaltet folgende Komponenten:

- eine Abfeuerplattform als Träger der einzelnen  
25 Täuschkörpermunitionen,

- eine elektrische Abfeuereinrichtung welche die einzelnen Täuschkörpermunitionen in beliebig einstellbaren zeitlichen Abständen abfeuert,

30

- einen als Elektroantrieb ausgeführten Elevationsantrieb zur Höhenbewegung der Abfeuerplattform, sowie einen als Elektroantrieb ausgeführten Azimutantrieb zur Seitenbewegung der Abfeuerplattform,
- 5 - eine Basisplattform zur Aufnahme der Antriebe,
- einen Schockdämpfer an der Basisplattform zur Dämpfung von rapiden Schiffsbewegungen, z.B. aufgrund von Minensprengschocks,
- 10 - STEALTH-Verkleidungen zur Verminderung der Eigensignatur im RF- und IR-Bereich, vorzugsweise ausgeführt aus schräggestellten Metall- und/oder Kohlefaserflächen,
- eine geeignete Schnittstelle, welche die Verzögerungszeit (der  
15 Täuschkörpermunition(en) vom Abschuss bis zur Aktivierung der Wirkladung) unmittelbar vor dem Abschuss vom Täuschkörperwerfer an die Täuschkörpermunition(en) überträgt, beispielhaft ausgeführt als elektrische Steckverbindung oder als induktive Verbindung über zwei korrespondierende Spulen;
- 20
- Die Täuschkörpermunitionen weisen integrierte, elektronisch frei programmierbare Verzögerungselemente auf, in welchen die vom Werfer bzw. vom Feuerleitreechner übermittelten Verzögerungszeiten abgespeichert werden, so dass die Aktivierung der Wirkmassen nach Ablauf der  
25 Verzögerungszeit initiiert wird (Fig. 1, D), wobei diese Verzögerungselemente im Ausführungsbeispiel als Mikrocontroller-Schaltung ausgeführt sind, wobei die Täuschkörpermunitionen einen eigenen Energiespeicher aufweisen, durch welche in den Täuschkörpermunitionen die Energieversorgung des programmierbaren Verzögerungselementes sowie die Energieversorgung  
30 der Wirkmasseninitiierung und -verteilung erfolgt (Fig. 1, D), wobei dieser

Energiespeicher im Beispielsfalle durch aufladbare Kondensatoren, durch aufladbare Akkumulatoren oder durch Batterien realisiert werden kann.

Schlussendlich wird mittels der in der Entfernung variablen  
5 Tauschkörpermunitionen in Verbindung mit dem richtbaren  
Tauschkörperwerfer ein in allen räumlichen und zeitlichen Dimensionen frei  
wählbares Tauschkörpermuster erzeugt (Fig. 1, E), wobei die in den  
Tauschkörpermunitionen enthaltenen Wirkmassen RF-, IR- oder kombiniert  
RF/IR-wirksame Wirkladungen umfassen, welche die Signatur des zu  
10 schützenden Schiffes nachbilden.

Die Figuren 2a und 2b zeigen beispielhaft in Draufsicht und Seitenansicht  
ein mögliches Tauschkörpergebilde bei einem sich annähernden RF-  
gelenkten Flugkörper (Fig. 2 a) und einem sich dem zu schützenden Schiff  
15 nähernden IR-gelenkten Flugkörper.

In diesen Figuren ist ersichtlich, dass eine Vielzahl von unterschiedlichen  
Tauschkörpermunitionen (im Beispielsfalle 10 Stück) mittels des  
erfindungsgemäßen Verfahrens zeitlich, in der Entfernung, sowie in Höhe  
20 und Richtung flexibel gestaffelt werden können.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es z.B. möglich, ein  
Tauschkörpergebilde zu generieren, welches in unmittelbarer Schiffsnähe  
beginnt (Fig. 2a: Tauschkörper 1), anschließend sequentiell, rechtwinklig zur  
25 Flugkörperangriffsrichtung aufgebaut wird (2a: Tauschkörper 2-Tauschkörper  
6) und dann unter Richtungsänderung (2a: Tauschkörper 7-Tauschkörper  
10) fortgeführt wird.

Mittels einer gleichzeitigen Höhenstaffelung (Fig. 2b: Tauschkörper 1 -  
30 Tauschkörper 10 ), welche in Verbindung mit der Sinkgeschwindigkeit der  
aktivierten Tauschkörperwirkladungen die Wirkdauer der einzelnen

Munitionen bestimmt, lässt sich ferner eine schiffsähnliche Kinematik des Täuschkörpergebildes erzeugen. Auf diese Weise wird die notwendige Separation von Täuschkörpergebilde und Schiff gewährleistet, um sicherzustellen, dass Täuschkörpergebilde und zu schützendes Schiff weit  
5 genug voneinander getrennt sind, so dass der sich nähernde Flugkörper ohne Gefahr für das Schiff in das Scheinziel hineinfliegt.

Flugkörper zur Bekämpfung von Seezielen verfügen zur Zieldetektion und Zielverfolgung über Sensoren, die in den elektromagnetischen  
10 Wellenlängenbereichen: Ultraviolett (UV), visueller/elektrooptischer Bereich (EO), LASER (z.B. 1,06  $\mu\text{m}$  und 10,6  $\mu\text{m}$ ), Infrarot (IR) sowie RADAR (z.B. I/J-Band und mmW) arbeiten.

Mit Hilfe elektronischer Verfahren (z.B. Filterverfahren) und mathematischer  
15 Algorithmen (z.B. Mustererkennung) sind diese modernen Flugkörper in der Lage, anhand von spektralen, zeitlichen, kinematischen und räumlichen Unterscheidungsmerkmalen echte Seeziele (z.B. Schiffe, Bohrtürme,...) von Falschzielen zu unterscheiden.

20 Um mittels eines Täuschkörpersystems die Vielzahl unterschiedlicher Flugkörper in unterschiedlichen Bedrohungssituationen abwehren zu können ist es zwingend notwendig, auf jede Bedrohungssituation individuell angepasste, exakt platzierte Täuschkörpermuster erzeugen zu können. Die spezifische Bedrohungssituation ist hierbei durch folgende Parameter  
25 gegeben definiert:

- Flugkörpertyp (u.a. Sensortyp, Zielverfolgungsalgorithmus, usw.)
- Anflugrichtung des Flugkörper
- Anfluggeschwindigkeit des Flugkörper
- 30 ▪ Entfernung des Flugkörpers
- Fahrtgeschwindigkeit des Schiffes

- Schiffstyp (Geometrie)
- Schiffssignatur (Radar, Infrarot)
- Schiffskurs
- Windrichtung
- 5   ▪ Windgeschwindigkeit

Die Figuren 3 bis 7 zeigen beispielhaft einige zur Flugkörperabwehr benötigten, zeitlich und räumlich gestaffelten Täuschkörpermuster die aus  
10   einzelnen Täuschkörper (als Kreise/Kugeln dargestellt) zusammengesetzt sind, welche in einer Datenbank des Computers abgelegt sind und welche auf den jeweiligen Flugkörpertyp und die zugehörige Angriffsstruktur abgestimmt sind. Fig. 3 zeigt ein Täuschkörpermuster, welches sandwichartig die Flanken eines Schiffes auf beiden Seiten vor anfliegenden  
15   Flugkörpern schützen kann. Das Täuschkörpermuster ist dabei in Draufsicht gezeigt.

Fig. 4 zeigt in Draufsicht ein schirmartiges Täuschkörpermuster, welches beispielsweise zur Abwehr von Frontal- und schrägfrontalen Attacken  
20   geeignet ist.

In Fig. 5 ist in Seitenansicht ein Täuschkörpermuster in Form eines Turmes zur Abwehr von frontalanfliegenden Lenksuchflugkörpern gezeigt.

25   Fig. 6 zeigt in schematischer Darstellung eine Seitenansicht einer Tarnwand, welche ebenfalls zum Flankenschutz dient.

In Fig. 7 ist eine Seitenansicht eines Täuschkörpermusters gezeigt, welches zur Abwehr von Angriffen von oben, sogenannten Topattacken, dient.

Erfindungsgemäß wird ein Täuschkörpersystem beschrieben, welches mittels eines Taktik-Einsatzrechners das für die spezifische Bedrohungssituation zur Flugkörperabwehr optimale Täuschkörpermuster bezüglich der benötigten Anzahl an Täuschkörper ( $n$ ) und deren räumlichen und zeitlichen Sollkoordinaten ( $x_n, y_n, z_n, t_n$ ) berechnet und anschließend  
5 mittels einer Täuschkörperwurfanlage die exakte räumliche ( $x_n, y_n, z_n$ ) und zeitliche ( $t_n$ ) Positionierung der Täuschkörper realisiert. Mit anderen Worten liegt der Kern der Erfindung darin begründet, dass fast beliebige Muster aus Täuschkörper-Wolken auch unter den Bedingungen einer rauen See  
10 gebildet werden können.

Im Flussdiagramm der Fig. 8 sowie den Fig. 9 und 10 ist die Funktionskette bzw. der schematische Aufbau der Anlage dargestellt:

15 Mittels geeigneter Sensorik werden die Winddaten (Windgeschwindigkeit und Windrichtung) sowie die Schiffseigendaten (Geschwindigkeit, Kurs, Nick- und Rollbewegung)) erfasst und an einen zentralen Computer (Fig. 9, Bezugszeichen 2) weitergeleitet.

Durch Warnsensoren werden anfliegende Flugkörper erfasst und der  
20 jeweilige Flugkörpertyp sowie dessen Anflugrichtung und -entfernung ermittelt. Diese Daten werden ebenfalls an den Zentralcomputer 2 weitergeleitet. In einer Korrelationsdatenbank (threat table) werden die spezifischen und zur Flugkörper-Abwehr relevanten Daten des erfassten Flugkörpertyps abgefragt. Dies sind insbesondere:

25

- Flugkörpersensorik (Radar, EO, Infrarot, LASER)
- Flugkörpergeschwindigkeit
- Flugkörpersuch- und Trackverfahren
- Flugkörperfilterverfahren
- 30 • Elektronische Gegenmaßnahmen (ECCM) des Flugkörpers

In Abhängigkeit dieser Flugkörperdaten sowie der Schiffsdaten (Geschwindigkeit, Kurs, Radar-Signatur, Infrarotsignatur)) und Windparameter (Geschwindigkeit und Richtung) wird nun individuell das optimale Täuschkörpermuster hinsichtlich Anzahl der zur Flugkörperabwehr  
5 notwendigen Täuschkörper ( $n$ ) sowie deren räumliche und zeitliche Sollkoordinaten ( $x_n, y_n, z_n, t_n$ ) ermittelt (Beispiele siehe Abb. 1...5).

Sollten in der Korrelationsdatenbank keine Daten über den Flugkörper zur Verfügung stehen, wird auf ein generisches Täuschkörpermuster, welches ebenfalls in einer Datenbank für bestimmte Bedrohungssituationen und  
10 Flugkörper abgelegt wird (beispielsweise eine „Tarnwand“ gemäß Fig. 6) zurückgegriffen.

Zur Realisierung des vorgegebenen Täuschkörpermusters (Sollwerte) wird erfindungsgemäß eine Vorrichtung verwendet, welche folgende  
15 Komponenten aufweist (s. Fig. 9):

- a) Sensorik zur Erfassung der Roll- und Nickbewegung des Schiffes in Bezug auf einen künstlichen Horizont
- 20 b) Computer zur Berechnung der Abschussdaten
- c) Eine 2-achsige, in Azimut und Elevation bewegliche Richteinheit
- d) Eine Abschussplattform mit einer Vielzahl von individuell  
25 ansteuerbaren Abschusselementen
- e) Täuschkörpermunitionen, die mit programmierbaren Verzögerungselementen ausgestattet sind, welche über eine Datenschnittstelle von der Abschussplattform aus so programmiert  
30 werden, daß die Wirkentfaltung bei Erreichung der Sollkoordinaten ( $x_n, y_n, z_n$ ) einsetzt.

Zur weiteren Beschreibung wird, der Einfachheit halber das in Fig. 10 dargestellte Täuschkörpermuster (Fig. 10, Bezugszeichen 4) herangezogen, welches lediglich aus  $n=4$  Täuschkörpern zusammengesetzt ist. Die  
5 räumlichen ( $x_n, y_n, z_n$ ) und die zeitlichen Sollkoordinaten ( $t_n$ ) sind bezüglich der auf dem Schiff installierten Täuschkörperwurfanlage (Fig. 10, Bezugszeichen 2) eindeutig definiert (TK ( $x_n, y_n, z_n, t_n$ )).

Zur Realisierung des vorgegebenen Täuschkörpermusters (Sollwerte)  
10 werden erfindungsgemäß mittels des Computers (Fig. 7, Bezugszeichen 2) folgende Rechenschritte anhand physikalisch-mathematischer Standardverfahren durchgeführt:

- 15     ▪ Die Berechnung der ballistischen Flugbahnen der Täuschkörpermunitionen (Fig. 8, Bezugszeichen 3) in Abhängigkeit ihres Luftwiderstandes, ihrer Masse ( $m$ ) und der Abgangsgeschwindigkeit ( $v_0$ ).
- 20     ▪ Die Berechnung der notwendigen Abgangswinkel der Täuschkörpermunitionen in Azimut ( $\alpha_n$ ) und Elevation ( $\epsilon_n$ ), durch die gewährleistet wird, daß die zuvor berechneten ballistischen Flugbahnen die Sollkoordinaten ( $x_n, y_n, z_n$ ) kreuzen
- 25     ▪ Die Berechnung der benötigten Flugzeiten der Täuschkörpermunitionen bis zur Erreichung der Sollkoordinaten ( $x_n, y_n, z_n$ )
- 30     ▪ Die Berechnung der notwendigen zeitliche Staffelung ( $\Delta t$ ) des Verschusses der einzelnen Täuschkörpermunitionen zur Gewährleistung der richtigen zeitlichen Positionierung ( $t_n$ ) an den Sollkoordinaten ( $x_n, y_n, z_n$ ).

- Die Berechnung der notwendigen Kompensationswinkel in Azimut ( $\Delta\alpha$ ) und Elevation ( $\Delta\varepsilon$ ) zur Kompensation der durch Nick- und Rollbewegung des Schiffes hervorgerufenen Fehler des Abgangswinkels.

5

- Die Berechnung der notwendigen Kompensationswinkel in Azimut ( $\Delta\alpha$ ) und Elevation ( $\Delta\varepsilon$ ) zur Kompensation der durch Fahrt und Kurs des Schiffes hervorgerufenen zeitlichen Verschiebungen der Sollkoordinaten ( $x_n, y_n, z_n, t_n$ ).

10

Die so berechneten Werte werden nun in Maschinenbefehle umgesetzt und damit die in den Fig. 9 und 10 beschriebene Anlage angesteuert. Auf diese Art wird eine exakte und der Bedrohungssituation angepassten Täuschkörperplatzierung und -muster realisiert.

15

Im Folgenden soll ein konkretes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben werden.

Sensor zur Erfassung der Roll- und Nickbewegung (Fig. 9, Bezugszeichen 1)

20

Die Schiffseigenbewegungen, Rollen und Nicken, werden durch eine Kreiselstabiliserungsanlage, vorzugsweise durch ein Inklinometer erfasst.

Computer zur Berechnung der Abschussdaten (Fig. 9, Bezugszeichen 2)

25

Grundsätzlich sind alle gängigen Computer 2 geeignet, vorzugsweise wird jedoch ein mikroprozessorbasierter PC oder eine SPS-Steuerungen eingesetzt.

30 Der Computer berechnet aus den Sollkoordinaten ( $x_n, y_n, z_n, t_n$ ) der Täuschkörper die zeitliche Staffelung ( $\Delta t$ ) und über die gegebene Ballistik

(bei gleicher Abgangsgeschwindigkeit  $v_0$ ) mittels eines mathematischen Näherungsverfahrens, z.B. 'Runge-Kutta-Verfahren', den Abschußazimut  $\alpha_n$ , die Abschußelevation  $\varepsilon_n$  und die benötigte Flugzeit und somit die Wirkentfernung  $d_n$  der einzelnen Täuschkörpermunitionen.

5

Die berechneten Daten werden von Steueranlagen, vorzugsweise Servocontrollern in Maschinenbefehle für die beschriebenen, 2-achsigen, in Azimut und Elevation beweglichen Werfer (Fig. 9, Bezugszeichen 3) umgewandelt und übertragen.

10

Der in zwei Achsen bewegliche Werfer ist mittels elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Richtantrieben realisiert. Vorzugsweise wird ein elektrischer Antrieb verwendet, der entweder direkt auf die Abschussplattform wirkt oder vorzugsweise indirekt über ein Getriebe die Bewegung auf die Abschussplattform überträgt. Die Stärke der Antriebe für die Azimutrichtbewegung und die Elevationsrichtbewegung ist an die zu bewegendenden Gewichte und Momente angepasst. Um eine adäquate Reaktionsgeschwindigkeit erreichen zu können und um die Schiffseigenbewegungen ausgleichen zu können, sind die Antriebe so ausgelegt, dass sowohl für die Azimutrichtbewegung als auch für die Elevationsrichtbewegung eine Winkelgeschwindigkeit von mehr als  $50^\circ/\text{s}$ , bzw. eine Winkelbeschleunigung mehr als  $50^\circ/\text{s}^2$  (positive und negative Beschleunigung) erreicht wird.

15

20

25

30

Der Richtbereich ist derart ausgelegt, dass unter Einbeziehung der Gegebenheiten der Abschussplattform eine Schussrichtung in Azimut von  $0^\circ$  bis  $360^\circ$  und in Elevation eine Schussrichtung von  $0^\circ$  bis  $90^\circ$  erreicht wird. Programmierbare Abschussbegrenzungen sind realisiert, so dass ein Abfeuern der Täuschkörpermunition in Richtung der Aufbauten des Schiffes verhindert werden sollte. Aus Sicherheitsgründen werden vorzugsweise Programmspeicher auf EPROM-Basis eingesetzt.

Eine Abschussplattform mit einer Vielzahl von individuell ansteuerbaren Abschusselementen (Fig. 9, Bezugszeichen 4)

Die Abschussplattform ist derart ausgelegt, dass der Verschuss von  
5 mindestens 20 einzelnen Täuschkörpern möglich ist. Vorzugsweise ist jede  
Täuschkörpermunition einzeln verschiessbar. Zusätzlich ist realisiert, dass  
über die Abschussplattform die Programmierung der Flugzeit der  
Täuschkörpermunitionen bis zur gewünschten Wirkdistanz erfolgt. Die  
Schnittstelle zur Täuschkörpermunition kann über Kontakte ausgeführt sein,  
10 ist jedoch vorzugsweise durch eine induktive Schnittstelle realisiert, um  
Korrosionseinflüsse auf die Datenübertragung zu verhindern.

Täuschkörpermunitionen mit programmierbaren Verzögerungselementen  
welche über eine Datenschnittstelle von der Abschussplattform aus  
15 programmiert werden können (Fig. 9, Bezugszeichen 5)

Die Täuschkörpermunitionen sind derart ausgelegt, so dass alle dieselbe  
Abgangsgeschwindigkeit ( $v_0$ ) aufweisen. Dies ist notwendig, um die richtige  
und exakte Platzierung der Täuschkörper auf Basis der ballistischen  
20 Berechnungen des Computers zu gewährleisten. Die maximale Flugweite  
beträgt vorzugsweise mindestens 100 m. Die  $v_0$  ist entsprechend dem  
Munitionsgewicht, dem Luftwiderstandsbeiwert ( $c_w$ ) und der Stirnfläche ( $A$ )  
ausgelegt.

25 Die Täuschkörpermunitionen weisen jeweils ein programmierbares  
Verzögerungselement auf, so dass die Flugzeiten bis zur Wirkentfaltung an  
den Sollkoordinaten ( $x_n$ ,  $y_n$ ,  $z_n$ ) variabel sind und unmittelbar vor dem  
Abschuss über die Abschussplattform programmiert werden können. Die  
Schnittstellen zur Abschussplattform sind vorzugsweise induktiv, d.h. jeweils  
30 über ein Spulensystem ausgeführt.

## Patentansprüche

5            1.    Verfahren zum Schützen von Schiffen vor  
                 endphasengelenkten Flugkörpern mit  
                 Zieldatenanalysesystem, wobei

10 (1) der sich in Richtung des zu schützenden Schiffes  
bewegende Flugkörper durch geeignete Sensoren  
erfaßt, lokalisiert und seine voraussichtliche Flugbahn  
mittels eines Computers berechnet wird;

15 (2) die Art der von dem Flugkörper durchgeführten  
Zieldatenanalyse mittels geeigneter Sensoren und  
Algorithmen erfaßt wird und der Flugkörper hinsichtlich  
seiner Art der Zieldatenanalyse klassifiziert wird;

20 (3) die aktuelle Windgeschwindigkeit und Windrichtung  
mittels Windmeßsensoren kontinuierlich erfaßt wird;

(4) die Schiffseigendaten:  
Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und  
Nickbewegungen, mittels Bewegungs- und/oder  
Navigationssensoren kontinuierlich erfaßt werden;

(5) die erfaßten Daten aus (1) bis (4) an einen  
Feuerleitreehner mittels Datenschnittstellen  
übermittelt werden;

(6) wenigstens ein richtbarer Täuschkörperwerfer mittels des Feuerleitrechners angesteuert wird und der

Verschuß von Täuschkörpermunitionen eingeleitet wird, wobei der Feuerleitrechner aufgrund der ausgewerteten Sensordaten das Ausbringen der Täuschkörper hinsichtlich:

5

- Art des Munitionstyps;
- Anzahl der unterschiedlichen Munitionstypen;
- des zeitlichen Verschußabstandes zwischen aufeinander-

10

folgenden Munitionen;

- der Abfeuertichtung in Azimut und Elevation, einer jeden

Munition, einschließlich des Ausgleichs von Roll- und Nickbewegungen des Schiffes;

15

- der Verzögerungszeit der Munitionen vom Abschuß bis zur Aktivierung der Wirkladung und somit die Entfernung der Täuschkörperwirkung;

20

steuert; und

(7) der Feuerleitrechner einen optimalen Schiffskurs und eine optimale Schiffsfahrt zur Unterstützung der Trennung des Feuerleitrechner-gestützt ausgegebenen Täuschkörpergebildes vom zu schützenden Schiff berechnet; wobei

25

(8) als Windmeßsensoren die schiffseigene Windmeßanlage verwendet wird; und wobei

30

(9) die Schiffseigendaten durch die Navigationsanlage und die Kreiselstabilisierungsanlage des zu

schützenden Schiffes oder mittels separater Beschleunigungssensoren, insbesondere Nick-, Roll- oder Gyrosensoren, erfaßt werden,

5                   **dadurch gekennzeichnet, daß**

(10) in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der Angriffsstruktur ein bestimmtes Täuschkörpermuster erzeugt wird, wobei das  
10                   geeignete Täuschkörpermuster für die jeweilige Bedrohungsart, gekennzeichnet durch Flugkörpertyp und Anflugsverhalten in einer Datenbank abgelegt ist und vom Feuerleitrechner nach Erkennen des Flugkörpertyps und der Angriffsstruktur abgerufen  
15                   wird, um ein entsprechendes Täuschkörpermuster aufzubauen.

2.               Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erfassung RF und/oder IR und/oder UV-  
20               Sensoren verwendet werden, vorzugsweise schiffseigene Aufklärungsradare.

3.               Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Datenschnittstellen  
25               standardisierte Schnittstellen , insbesondere NTDS, RS232, RS422, ETHERNET, IR, BLUETOOTH-Schnittstellen verwendet werden.

4.               Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Täuschkörper-Munitionen,  
30               solche mit RF-, IR-, und kombinierter RF/IR - Wirkmassen sowie entfaltbare, schwebende

Radiofrequenz-, insbesondere Radarreflektoren (Airborne Radar Reflectors) verwendet werden.

- 5            5.    Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Feuerleitrechner ein Personal Computer, eine Microcontroller-Steuerung oder eine SPS-Steuerung verwendet wird, wobei der Feuerleitrechner die ermittelten Daten zum Ausbringen des Täuschkörpergebildes über eine standardisierte Datenschnittstelle, insbesondere über einen CAN-Bus (Controller Area Network Bus) an die Täuschkörperwerfer übermittelt.
- 10
- 15           6.    Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß entfaltbare Täuschkörper verwendet werden, wobei die zusammengefalteten Täuschkörper von dem Täuschkörperwerfer verschossen während des Schusses mittels Gasen entfaltet werden.
- 20
- 25           7.    Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Täuschkörper ein Radiofrequenzreflektor, insbesondere ein Radarreflektor, bevorzugt ein Winkelreflektor, vorzugsweise ein Radarreflektor mit acht dreiflächigen Winkelreflektoren (tri-hedrals), besonders bevorzugt ein Corner-Reflektor; vorzugsweise in Form von Netzen oder Folien, verwendet wird.
- 30           8.    Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörper durch Aufblasen mit heißen Gasen entfaltet wird.

- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörper mittels pyrotechnischer Gasgeneratoren, insbesondere Airbag-Gasgeneratoren, aufgeblasen wird.
- 10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Täuschkörpermuster ausgewählt wird aus den folgenden geometrischen Gebilden: Sandwich; Schirm; Turm; vertikale Tarnwand (Side-Attack-Schutz); horizontale Tarnwand (Top-Attack-Schutz).
- 15 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Täuschkörpermunition mit programmierbaren Verzögerungselementen verwendet wird.
- 20 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche, für ein bestimmtes Täuschkörpermuster verwendete Täuschkörpermunitionen derart ausgebildet sind, dass sie dieselben Abgangsgeschwindigkeiten ( $v_0$ ) aufweisen.
- 25 13. Schutzsystemvorrichtung zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalyse-system, mit:
- 30 wenigstens einem Computer;
- Sensoren zur Erfassung von sich einem zu schützenden Schiff nähernden endphasengelenkten

Flugkörpern, die ein Zieldatenanalysesystem zur Unterscheidung von Echt- und Falschziel aufweisen;

5 Sensoren zur Erfassung der Anflugsrichtung, Entfernung und Geschwindigkeit der Flugkörper;

einer Windmeßeinrichtung für Windgeschwindigkeit und Windrichtung;

10 Bewegungs- und/oder Navigationssensoren zur Erfassung der Schiffseigendaten: Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegungen;

15 wenigstens einem Feuerleitrechner, wobei insbesondere Feuerleitrechner und Computer eine Einheit bilden; und wobei der Feuerleitrechner mit den Sensoren über Datenschnittstellen kommuniziert;

20 wenigstens einem auf dem Schiff angeordneten in Azimut und Elevation richtbaren Täuschkörperwerfer, der mit Täuschkörpermunitionen bestückt ist, wobei die Munitionstypen RF, IR, und kombinierte RF/IR-Munitionen sowie entfaltbare Cornerreflektoren umfassen,

25 **dadurch gekennzeichnet, dass**

30 der Computer eine Datenbank aufweist, in welcher geeignete Täuschkörpermuster für den jeweiligen Flugkörpertyp und die jeweilige Angriffsstruktur abgelegt sind, welche es ermöglichen, in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der Angriffsstruktur

ein bestimmtes Täuschkörpermuster zu erzeugen, um ein Schiff wirksam vor der erkannten Bedrohung zu schützen.

- 5           14.   Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörperwerfer folgende Komponenten aufweist:
- 10           -   eine Abfeuerplattform als Träger der einzelnen Täuschkörpermunitionen;
- eine elektrische Abfeueeinrichtung, welche die einzelnen Täuschkörpermunitionen in beliebig einstellbaren zeitlichen Abständen abfeuert,
- einen Elevationsantrieb zur Höhenbewegung der Abfeuerplattform,
- 15           -   einen Azimutantrieb zur Seitenbewegung der Abfeuerplattform,
- eine Basisplattform zur Aufnahme der Antriebe,
- Schockdämpfer an der Basisplattform zur Dämpfung von rapiden Schiffsbewegungen, insbesondere
- 20           aufgrund von Minensprengschocks;
- STEALTH-Verkleidungen zur Verminderung der Eigensignatur im RF- und IR-Bereich, vorzugsweise ausgebildet aus schräggestellten Metall- oder Kohlefaserflächen;
- 25           -   eine geeignete Schnittstelle, welche die Verzögerungszeit der Täuschkörpermunition(en) vom Abschuß bis zur Aktivierung der Wirkladung unmittelbar vor dem Abschuß vom Täuschkörperwerfer an die Täuschkörpermunition(en) überträgt, vorzugsweise
- 30           ausgebildet als elektrische Steckverbindung oder als induktive Verbindung über zwei korrespondierende Spulen.

- 5 15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Täuschkörpermunitionen integrierte, elektronische, mittels des Feuerleitrechners frei programmierbare Verzögerungselemente aufweisen.
- 10 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Täuschkörperwerfer mit elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Richtantrieben versehen sind, wobei die Winkelbeschleunigung in azimuthaler Richtung und in Elevationsrichtung wenigstens  $50^\circ/\text{s}^2$  beträgt.
- 15 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erfassung RF und/oder IR und/oder UV-Sensoren vorgesehen sind, vorzugsweise schiffseigene Aufklärungsradare.
- 20 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß als Datenschnittstellen standardisierte Schnittstellen, insbesondere NTDS, RS232, RS422, ETHERNET, IR, BLUETOOTH-Schnittstellen vorgesehen sind.
- 25 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß als Täuschkörper-Munitionen, solche mit RF-, IR-, und kombinierter RF/IR - Wirkmassen sowie entfaltbare, schwebende Radiofrequenz-, insbesondere Radarreflektoren (Airborne Radar Reflectors) vorgesehen
- 30 sind.

- 5 20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß entfaltbare Täuschkörper vorgesehen sind, wobei die zusammengefalteten Täuschkörper von dem Täuschkörperwerfer verschossen und während des Schusses mittels Gasen entfaltbar sind.
- 10 21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß als Täuschkörper ein Radiofrequenzreflektor, insbesondere ein Radarreflektor, bevorzugt ein Winkelreflektor, vorzugsweise ein Radarreflektor mit acht dreiflächigen Winkelreflektoren (tri-hedrals), besonders bevorzugt ein Corner-Reflektor; vorzugsweise in Form von Netzen oder Folien, vorgesehen ist.
- 15 22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörper durch Aufblasen mit heißen Gasen entfaltbar ist.
- 20 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörper mittels pyrotechnischer Gasgeneratoren, insbesondere Airbag-Gasgeneratoren, aufblasbar ist.
- 25 24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Täuschkörpermunition mit programmierbaren Verzögerungselementen vorgesehen ist.
- 30 25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche, für ein bestimmtes Täuschkörpermuster verwendete Täuschkörper-

munitionen derart ausgebildet sind, dass sie dieselben Abgangsgeschwindigkeiten ( $v_0$ ) aufweisen.

- 5           26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß als Feuerleitrechner ein Personal Computer, eine Microcontroller-Steuerung oder eine SPS-Steuerung vorgesehen ist, wobei der Feuerleitrechner die ermittelten Daten zum Ausbringen des
- 10           Täuschkörpergebildes über eine standardisierte Datenschnittstelle, insbesondere über einen CAN-Bus (Controller Area Network Bus) an die Täuschkörperwerfer übermittelt.

15

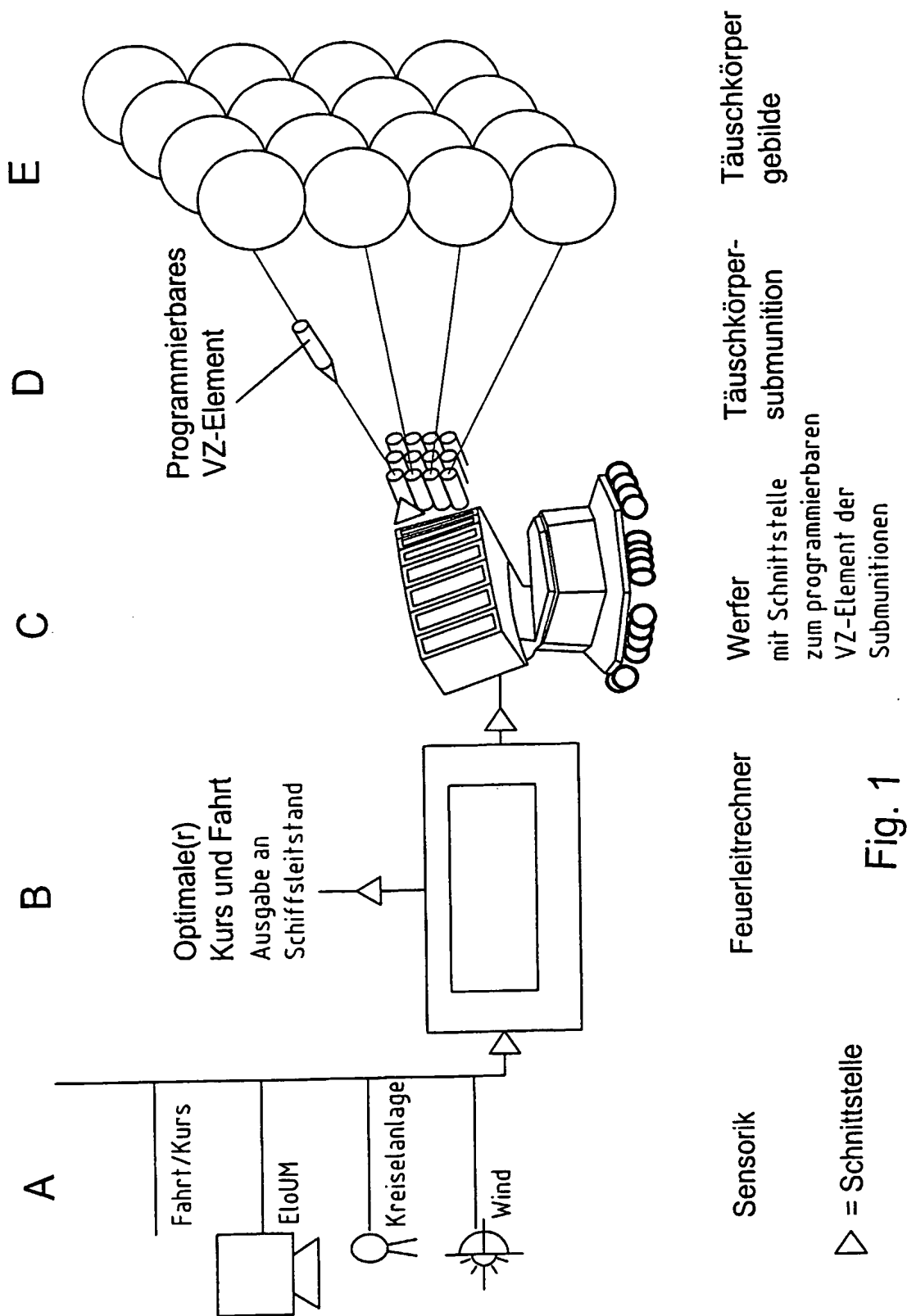


Fig. 1

Auflösungszelle  
eines RF-gelenkten FK

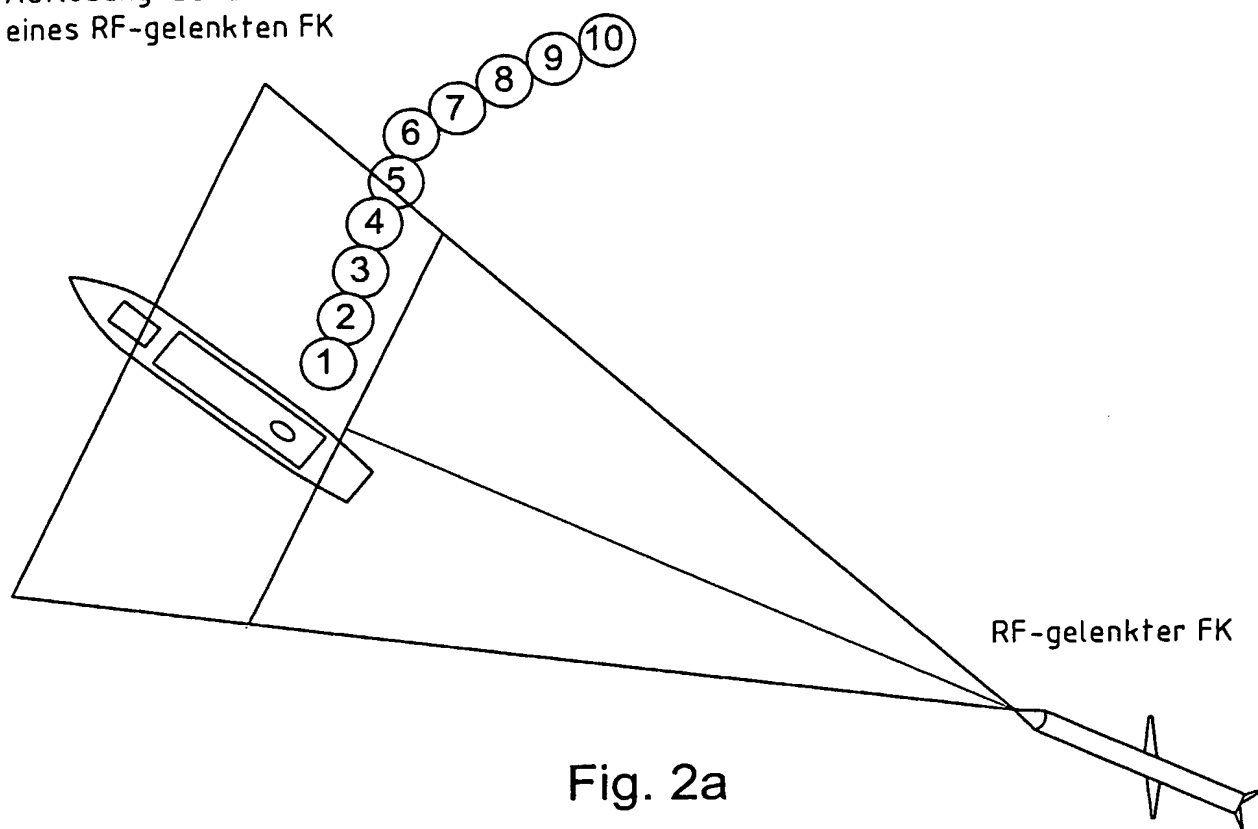


Fig. 2a

Auflösungszelle  
eines IR-gelenkten FK

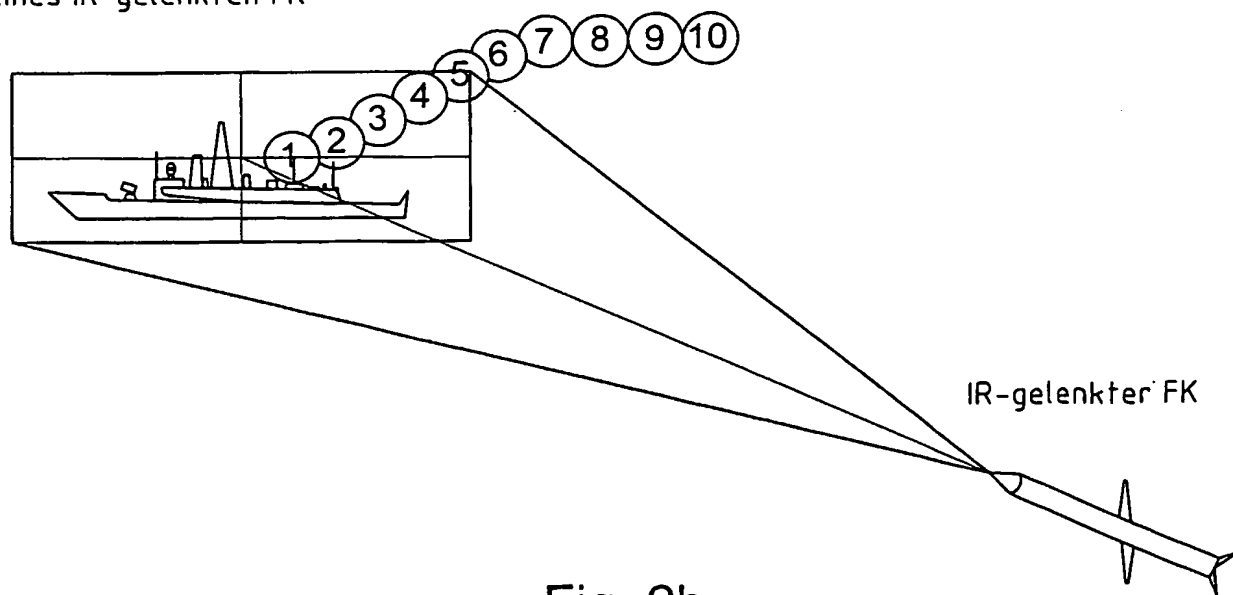


Fig. 2b

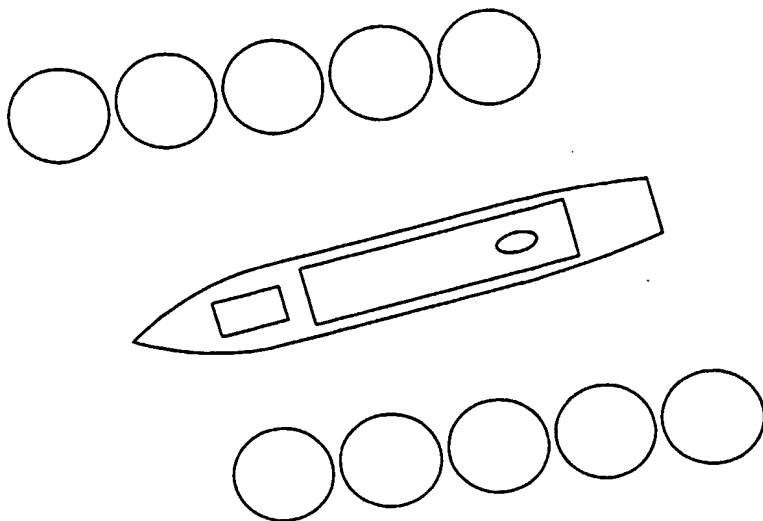


Fig. 3

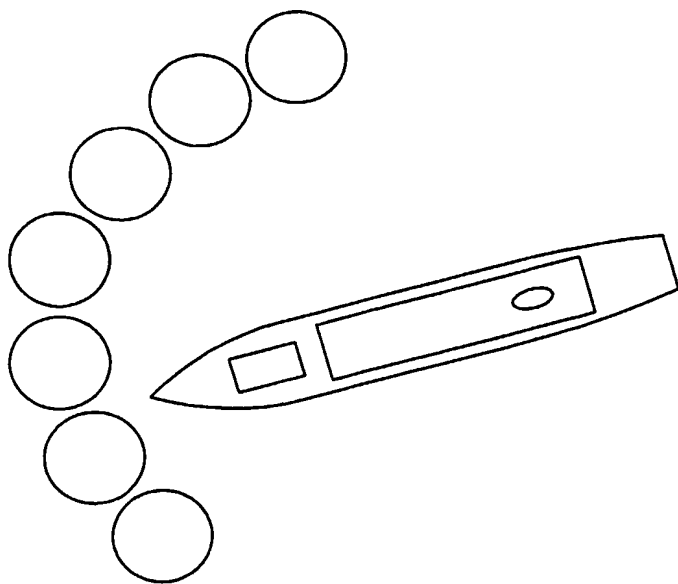


Fig. 4

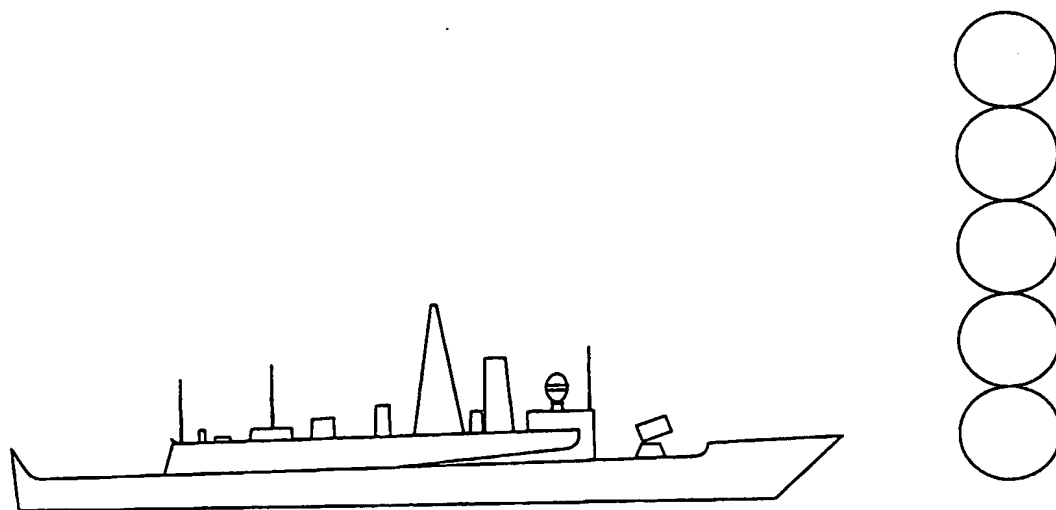


Fig. 5

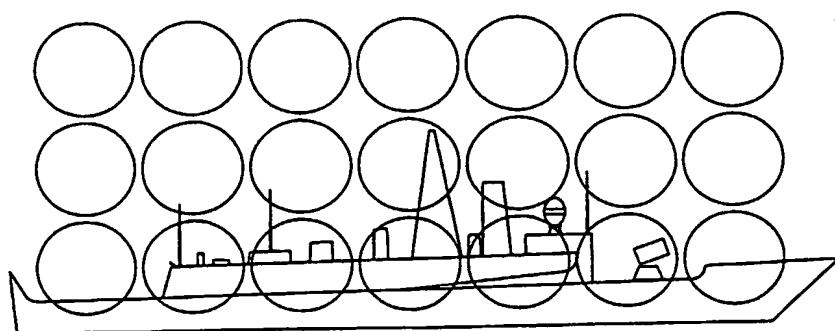


Fig. 6

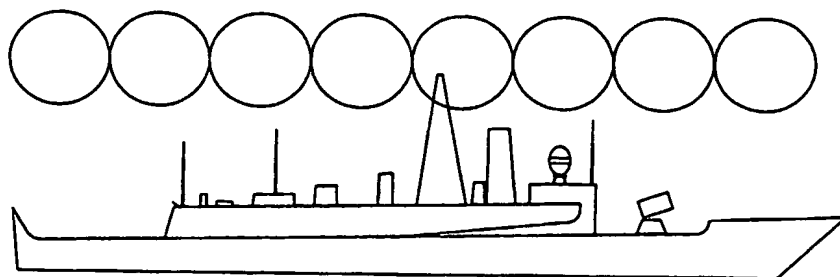


Fig. 7

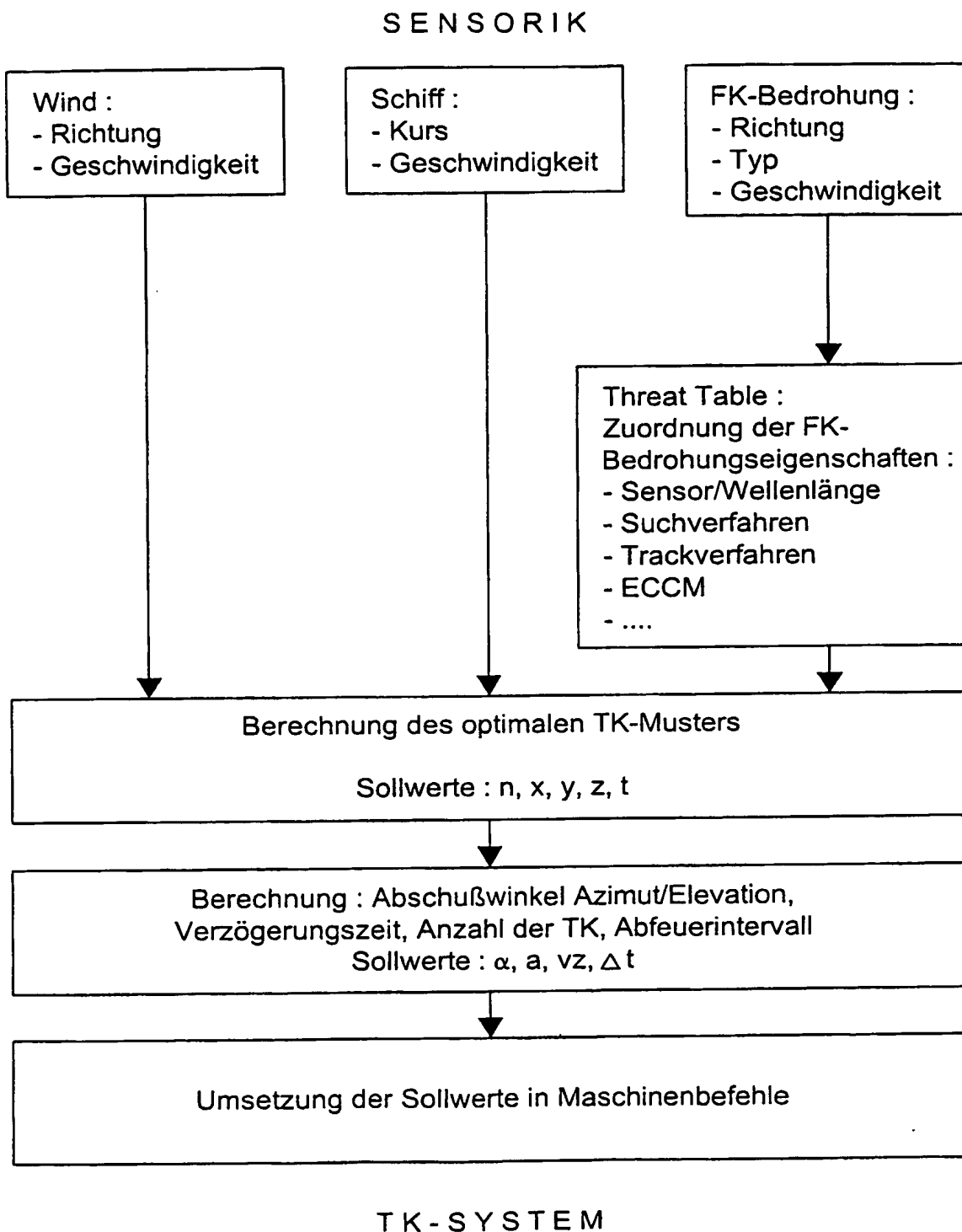


Fig. 8

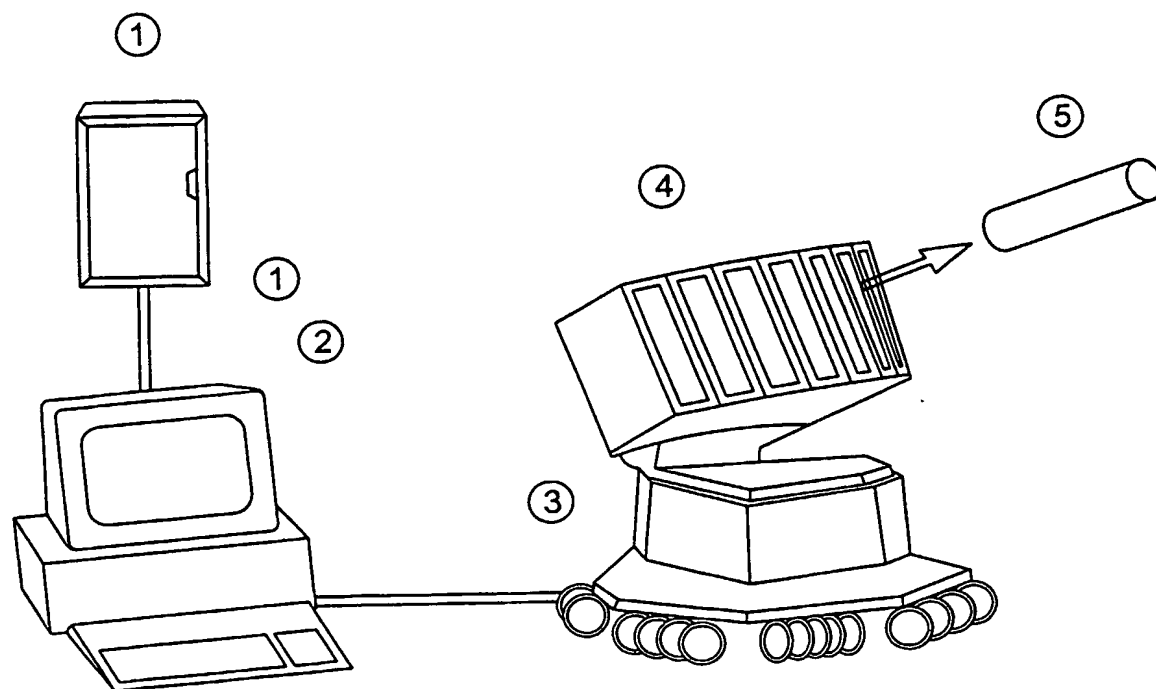


Fig. 9

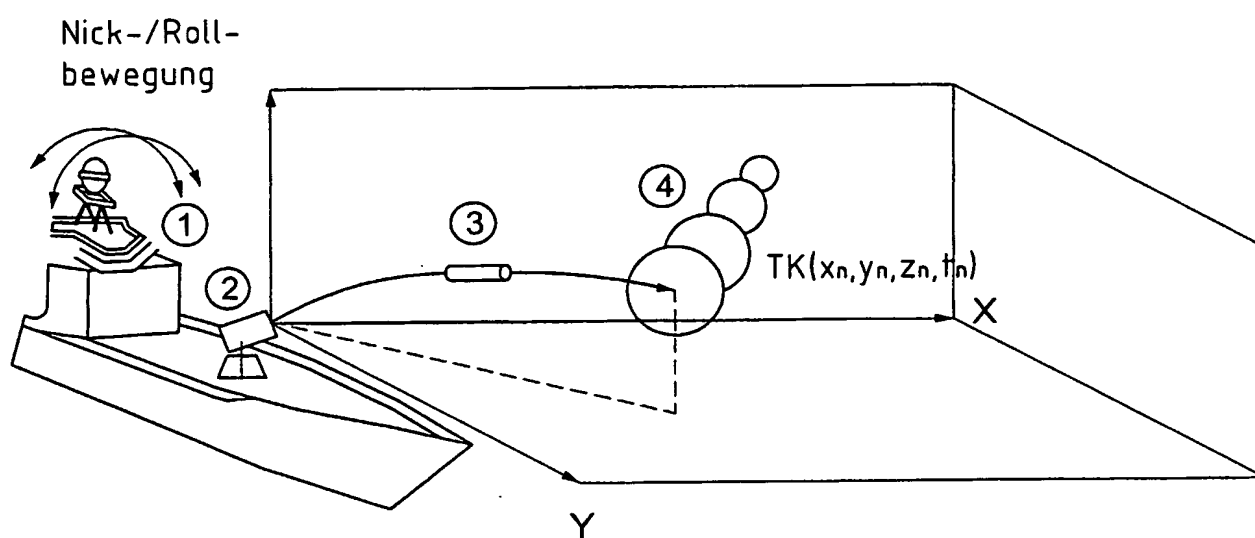


Fig. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/009736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F41H11/02 F41H3/00 F41J2/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F41H F41J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 19 970 A (BLOHM+VOSS) 14 November 2002 (2002-11-14)	1-3
Y	paragraph '0030! - paragraph '0032!; claims 1-13; figures 1,2	4,5,13
X	H.K.HERRMANN: "Tarnen und Täuschen bei der Marine" WEHRTECHNIK, vol. 21, no. 3, March 1989 (1989-03), pages 48-54, XP002309726 BONN,DE cited in the application	1,2
A	----- -/--	3-26  1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 December 2004

Date of mailing of the international search report

30/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Giesen, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/009736

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 199 36 587 A (BUCK NEUE TECHNOLOGIEN) 22 February 2001 (2001-02-22)	4,5,13
A	column 1, line 31 - line 35	7,10,11, 14,15, 18,19, 21,24-26
	column 1, line 41 - column 2, line 12 column 2, line 27 - line 52; claims 1-12	
A	EP 0 240 819 A (WEGMANN&CO) 14 October 1987 (1987-10-14) column 3, line 6 - column 4, line 8; figures 4,5	1-26
A,P	US 6 782 826 B1 (O'DWYER) 31 August 2004 (2004-08-31)	4,10,11, 14,15, 19,24-26
	column 3, line 13 - line 20 column 3, line 51 - line 63; claims 3-5; figure 1	
A	US 5 814 754 A (MANGOLDS) 29 September 1998 (1998-09-29) column 6, line 3 - line 48 column 8, line 32 - line 36; figures 3,12	4,6-11, 15,19-24
A	FR 2 821 413 A (DENES) 30 August 2002 (2002-08-30) page 7, line 32 - page 8, line 26; figures 7-9	4,6-11, 15,19-24
A	EP 1 336 814 A (RAFAEL-ARMAMENTS) 20 August 2003 (2003-08-20) cited in the application the whole document	6-11, 19-24
A	EP 0 310 869 A (WEGMANN&CO) 12 April 1989 (1989-04-12)	
A	EP 0 708 305 A (BUCK WERKE) 24 April 1996 (1996-04-24)	
A	US 6 497 169 B1 (KHOSLA) 24 December 2002 (2002-12-24)	
A	US 2002/149510 A1 (SALZEDER) 17 October 2002 (2002-10-17)	
A	US 4 222 306 A (MAURY) 16 September 1980 (1980-09-16) cited in the application	
A	DE 196 17 701 A (BUCK WERKE) 20 November 1997 (1997-11-20) cited in the application	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009736

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10119970	A	14-11-2002	DE 10119970 A1	14-11-2002
DE 19936587	A	22-02-2001	DE 19936587 A1	22-02-2001
			GB 2353087 A ,B	14-02-2001
EP 0240819	A	14-10-1987	DE 3612183 A1	22-10-1987
			DE 3787391 D1	21-10-1993
			EP 0240819 A2	14-10-1987
US 6782826	B1	31-08-2004	WO 0136896 A1	25-05-2001
			AU 3141201 A	30-05-2001
			BR 0015518 A	23-07-2002
			CA 2389279 A1	25-05-2001
			CN 1391648 T	15-01-2003
			EP 1230526 A1	14-08-2002
			JP 2003515089 T	22-04-2003
			ZA 200203284 A	25-04-2003
US 5814754	A	29-09-1998	EP 0889826 A1	13-01-1999
			WO 9830450 A1	16-07-1998
FR 2821413	A	30-08-2002	FR 2821413 A1	30-08-2002
			WO 02068895 A1	06-09-2002
EP 1336814	A	20-08-2003	EP 1336814 A2	20-08-2003
			US 2004227657 A1	18-11-2004
EP 0310869	A	12-04-1989	DE 3733962 A1	27-04-1989
			EP 0310869 A2	12-04-1989
EP 0708305	A	24-04-1996	DE 4437729 C1	25-04-1996
			AU 695538 B2	13-08-1998
			AU 3437095 A	02-05-1996
			CA 2160831 A1	22-04-1996
			DE 59500641 D1	16-10-1997
			DK 708305 T3	04-05-1998
			EP 0708305 A2	24-04-1996
			ES 2107276 T3	16-11-1997
			JP 8226792 A	03-09-1996
			TW 396133 B	01-07-2000
US 6497169	B1	30-01-2003	US 2003019350 A1	30-01-2003
US 2002149510	A1	17-10-2002	DE 10117007 A1	17-10-2002
			DE 20121530 U1	20-02-2003
			FR 2823296 A1	11-10-2002
			GB 2374134 A ,B	09-10-2002
US 4222306	A	16-09-1980	FR 2383419 A1	06-10-1978
			BE 864129 A1	21-08-1978
			DE 2809497 A1	14-09-1978
			DE 2858203 A1	12-07-1984
			DK 81578 A ,B,	08-09-1978
			DK 97984 A ,B,	24-02-1984
			ES 467500 A1	16-10-1978
			GB 1584438 A	11-02-1981
			IT 1154839 B	21-01-1987
			NL 7802401 A ,B,	11-09-1978

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009736

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4222306	A	NL 9201997 A ,B, NO 780612 A ,B,	01-06-1993 08-09-1978
DE 19617701	A	20-11-1997	DE 19617701 A1 20-11-1997 DE 59702585 D1 14-12-2000 DE 59707940 D1 12-09-2002 DK 9900457 U1 30-12-1999 DK 805333 T3 05-02-2001 EP 1026473 A1 09-08-2000 EP 0805333 A2 05-11-1997 JP 3181240 B2 03-07-2001 JP 11002499 A 06-01-1999 SG 55308 A1 21-12-1998 US 5835051 A 10-11-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009736

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F41H11/02 F41H3/00 F41J2/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F41H F41J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 19 970 A (BLOHM+VOSS)	1-3
Y	14. November 2002 (2002-11-14) Absatz '0030! - Absatz '0032!; Ansprüche 1-13; Abbildungen 1,2	4,5,13
X	H.K.HERRMANN: "Tarnen und Täuschen bei der Marine" WEHRTECHNIK, Bd. 21, Nr. 3, März 1989 (1989-03), Seiten 48-54, XP002309726 BONN,DE in der Anmeldung erwähnt	1,2
A	----- -/--	3-26

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Dezember 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Giesen, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 36 587 A (BUCK NEUE TECHNOLOGIEN) 22. Februar 2001 (2001-02-22)	4,5,13
A	Spalte 1, Zeile 31 - Zeile 35  Spalte 1, Zeile 41 - Spalte 2, Zeile 12 Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 52; Ansprüche 1-12	7,10,11, 14,15, 18,19, 21,24-26
A	----- EP 0 240 819 A (WEGMANN&CO) 14. Oktober 1987 (1987-10-14) Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 4, Zeile 8; Abbildungen 4,5	1-26
A,P	----- US 6 782 826 B1 (O'DWYER) 31. August 2004 (2004-08-31)  Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 20 Spalte 3, Zeile 51 - Zeile 63; Ansprüche 3-5; Abbildung 1	4,10,11, 14,15, 19,24-26
A	----- US 5 814 754 A (MANGOLDS) 29. September 1998 (1998-09-29) Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 48 Spalte 8, Zeile 32 - Zeile 36; Abbildungen 3,12	4,6-11, 15,19-24
A	----- FR 2 821 413 A (DENES) 30. August 2002 (2002-08-30) Seite 7, Zeile 32 - Seite 8, Zeile 26; Abbildungen 7-9	4,6-11, 15,19-24
A	----- EP 1 336 814 A (RAFAEL-ARMAMENTS) 20. August 2003 (2003-08-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	6-11, 19-24
A	----- EP 0 310 869 A (WEGMANN&CO) 12. April 1989 (1989-04-12)	
A	----- EP 0 708 305 A (BUCK WERKE) 24. April 1996 (1996-04-24)	
A	----- US 6 497 169 B1 (KHOSLA) 24. Dezember 2002 (2002-12-24)	
A	----- US 2002/149510 A1 (SALZEDER) 17. Oktober 2002 (2002-10-17)	
A	----- US 4 222 306 A (MAURY) 16. September 1980 (1980-09-16) in der Anmeldung erwähnt	
	----- -/--	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/009736

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>DE 196 17 701 A (BUCK WERKE)  20. November 1997 (1997-11-20)  in der Anmeldung erwähnt  -----</p>	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009736

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10119970	A	14-11-2002	DE	10119970 A1	14-11-2002
DE 19936587	A	22-02-2001	DE	19936587 A1	22-02-2001
			GB	2353087 A ,B	14-02-2001
EP 0240819	A	14-10-1987	DE	3612183 A1	22-10-1987
			DE	3787391 D1	21-10-1993
			EP	0240819 A2	14-10-1987
US 6782826	B1	31-08-2004	WO	0136896 A1	25-05-2001
			AU	3141201 A	30-05-2001
			BR	0015518 A	23-07-2002
			CA	2389279 A1	25-05-2001
			CN	1391648 T	15-01-2003
			EP	1230526 A1	14-08-2002
			JP	2003515089 T	22-04-2003
			ZA	200203284 A	25-04-2003
US 5814754	A	29-09-1998	EP	0889826 A1	13-01-1999
			WO	9830450 A1	16-07-1998
FR 2821413	A	30-08-2002	FR	2821413 A1	30-08-2002
			WO	02068895 A1	06-09-2002
EP 1336814	A	20-08-2003	EP	1336814 A2	20-08-2003
			US	2004227657 A1	18-11-2004
EP 0310869	A	12-04-1989	DE	3733962 A1	27-04-1989
			EP	0310869 A2	12-04-1989
EP 0708305	A	24-04-1996	DE	4437729 C1	25-04-1996
			AU	695538 B2	13-08-1998
			AU	3437095 A	02-05-1996
			CA	2160831 A1	22-04-1996
			DE	59500641 D1	16-10-1997
			DK	708305 T3	04-05-1998
			EP	0708305 A2	24-04-1996
			ES	2107276 T3	16-11-1997
			JP	8226792 A	03-09-1996
			TW	396133 B	01-07-2000
US 6497169	B1	30-01-2003	US	2003019350 A1	30-01-2003
US 2002149510	A1	17-10-2002	DE	10117007 A1	17-10-2002
			DE	20121530 U1	20-02-2003
			FR	2823296 A1	11-10-2002
			GB	2374134 A ,B	09-10-2002
US 4222306	A	16-09-1980	FR	2383419 A1	06-10-1978
			BE	864129 A1	21-08-1978
			DE	2809497 A1	14-09-1978
			DE	2858203 A1	12-07-1984
			DK	81578 A ,B,	08-09-1978
			DK	97984 A ,B,	24-02-1984
			ES	467500 A1	16-10-1978
			GB	1584438 A	11-02-1981
			IT	1154839 B	21-01-1987
			NL	7802401 A ,B,	11-09-1978

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009736

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4222306	A		NL	9201997 A ,B ,	01-06-1993
			NO	780612 A ,B ,	08-09-1978
DE 19617701	A	20-11-1997	DE	19617701 A1	20-11-1997
			DE	59702585 D1	14-12-2000
			DE	59707940 D1	12-09-2002
			DK	9900457 U1	30-12-1999
			DK	805333 T3	05-02-2001
			EP	1026473 A1	09-08-2000
			EP	0805333 A2	05-11-1997
			JP	3181240 B2	03-07-2001
			JP	11002499 A	06-01-1999
			SG	55308 A1	21-12-1998
			US	5835051 A	10-11-1998